

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. August 2003 (07.08.2003)

PCT

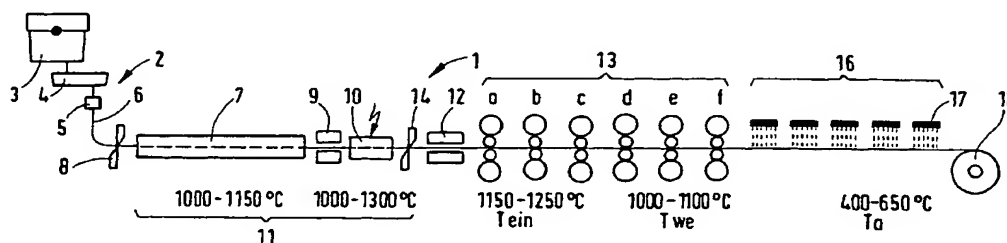
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/064069 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21B 1/26**, (72) Erfinder; und
1/46, C21D 8/02 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUSTER, Ingo** [DE/DE]; Bonnenring 83, 47877 Willich (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/00119** **ALBEDYHL, Manfred** [DE/DE]; Veilchenweg 14, 40822 Mettmann (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Januar 2003 (09.01.2003) (74) Anwalt: **VALENTIN, Ekkehard**; Valentin, Gihlske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
(30) Angaben zur Priorität: 102 03 711.6 31. Januar 2002 (31.01.2002) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS DEMAG AKGTIENGESellschaft** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR PRODUCING A HOT ROLLED STRIP FROM AUSTENITIC RUST-RESISTANT STEELS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG VON WARMBAND AUS AUSTENITISCHEN NICHTROSTENDEN STÄHLEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing rolled products from austenitic rust-resistant steels. In a first step, a product to be cast (6) is subjected to a rolling process in a rolling mill (13), and in a second step, said product is subjected to heat treatment for preventing susceptibility to corrosion, especially inter-crystalline corrosion caused by chrome carbide precipitation. The aim of the invention is to render the inventive method more cost-effective and energy-saving. To this end, the rolling heat is directly exploited for the heat treatment for preventing susceptibility to corrosion. The invention also relates to a corresponding installation.

(57) Zusammenfassung: Um ein Verfahren zur Herstellung von Walzprodukten aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) einem Walzvorgang in einer Walzstrasse (13) unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird, energie- und kostensparender zu machen, soll die Wärmebehandlung zur Verhinderung der Korrosionsanfälligkeit direkt aus der Walzhitze vorgenommen werden. Zudem wird eine entsprechende Anlage vorgeschlagen.

WO 03/064069 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt einem Walzvorgang in einer Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Anlage zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, die nicht anfällig für eine selektive, insbesondere interkristalline Korrosion, sind.

20

Es ist bekannt, daß austenitische nichtrostende Stähle, unter denen im allgemeinen Stahlsorten mit einem Massenanteil von mindestens 10,5% Chrom sowie Nickel zu fassen sind, insbesondere für die interkristalline Korrosion anfällig sind, die auf einer Chromverarmung der korngrenzennahen Bereiche des Gefüges bei der Bildung chromreicher Ausscheidungen auf den Korngrenzen und der damit verbundenen Verminderung der Korrosionsbeständigkeit dieser Bereiche gegenüber Gefügebereichen mit hohem Gehalt an gelöstem Chrom beruht. Dies geschieht insbesondere, wenn sie kritische Temperaubereiche bei der Abkühlung zu langsam durchlaufen. Deshalb werden solche austenitischen Cr-Ni-Stähle im lösungsgeglühten und abgeschreckten Zustand eingestellt. Bei der Lösungsglühung mit nachfolgendem Abschrecken handelt es sich um eine Wärmebehandlung, bei der bei Lösungsglühtemperaturen zwischen etwa 1.000 und 1.100°C das Chrom der ausgeschiedenen Cr-Karbide wieder in Lösung geht und durch den nachfolgenden Abschreckvorgang verhindert wird, daß sich wieder Chrom-Karbide bilden, indem die C-Atome in Zwangslösung in der Ma-

35

5 trix gehalten werden. Ein solches Lösungsglügen mit anschließendem Abschrecken wird in einem gegenüber dem Walzen separaten Wärmebehandlungsprozeß durchgeführt. Hierzu werden die Walzprodukte zu separaten Wärmebehandlungsanlagen transportiert und dort für die Wärmebehandlung einer Glühung und der schnellen Abkühlung unterzogen. Neben der Verhinderung
10 der Bildung von Cr-Karbiden wird durch eine Lösungsglühbehandlung auch die Kaltumformbarkeit austenitischer Cr-Ni-Stähle verbessert.

Aus der EP 0 415 987 B2 ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Bandstahl oder Stahlblech aus nach dem Bogenstranggießen mit horizontaler
15 Auslaufrichtung hergestellten Dünnbrammen von ca. 50 mm Dicke mit den Verfahrensschritten Walzen der Dünnbrammen nach der Erstarrung des Strangs im bogenförmigen Führungsschacht bei Temperaturen von mehr als 1.100°C, Temperaturabfall der Brammen durch Strahlung oder Entzundern, induktives Wiederaufheizen auf eine Temperatur von ca. 1.100 °C sowie Walzen
20 der Dünnbramme in mindestens einer Walzstraße bekannt. Mittels des Erwärmens wird eine Temperatur in den Brammen eingestellt, so daß sich an den Verformungseinrichtungen der Walzstraße ein Temperaturgefälle einstellt und zwar derart, daß beim Anstich in das letzte Walzgerüst die Temperatur innerhalb der für eine gute Verformung noch ausreichenden Größenordnung liegt.
25 Hier ist bei einem dritten und letzten Walzgerüst einer Walzstraße die Walzguttemperatur beispielsweise auf 988°C abgefallen und als Anstichtemperatur für den letzten Walzvorgang ausreichend. Das Walzgut verläßt das letzte Walzgerüst mit einer Temperatur von 953°C oder weniger und wird danach bei noch weiter abgesunkener Temperatur in gewünschten Längen abgetrennt und gestapelt oder aufgehaspelt.
30

Zudem sind Anlagen zum Walzen von Bändern und Blechen aus der Gießhitze bekannt, zum Beispiel beschrieben in Stahl & Eisen, Vol. 2, 1993, Seite 37ff. Flemming et al., Die CSP-Anlagentechnik und ihre Anpassung an erweiterte
35 Produktionsprogramme. Bei einer solchen Anlage wird mittels einer Stranggießmaschine mit speziell ausgestalteter Kokillenform eine Dünnbramme er-

5 zeugt, in Einzellängen geschnitten und in einen Rollenherdofen zum Tempera-
turausgleich gefördert. Anschließend wird die Dünnbramme auf die deutlich hö-
here Einlaufgeschwindigkeit der sich anschließenden Walzstraße beschleunigt,
entzündet und der Walzstraße zugeführt. Im stationären Produktionsbetrieb mit
einer Gießgeschwindigkeit von 5,5m/min erreicht die Dünnbramme mit einer
10 Durchschnittstemperatur von etwa 1080°C den Rollenherdofen. Die Auslauf-
temperatur aus dem Rollenherdofen liegt bei etwa 1.100°C. Die für den Walz-
prozeß erforderliche Wärmeenergie wird somit fast vollständig aus der Wärme-
menge abgedeckt, die im gegossenen Strang enthalten ist. Im Walzwerk wer-
den die Wärmeverluste durch Kühlung in der Walzstraße und aus dem Walzen-
15 kontakt gesteuert, so daß sich eine gewünschte Endwalztemperatur von z.B.
880°C einstellt. Es folgt eine langsame Kühlung in der Kühlstrecke sowie ein
sich anschließendes Aufhaspeln.

Beiden bekannten Verfahren ist gemeinsam, daß als Einlauftemperatur in das
20 Fertigwalzgerüst eine Brammentemperatur eingestellt wird, die gerade noch
ausreicht, um ein Walzen im letzten Gerüst der Fertigstraße zu gewährleisten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage vor-
zuschlagen, mit denen austenitische nichtrostende Stähle unter Einsparung von
25 Energie und Zeit hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1
sowie eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte
Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

30 Nach dem Grundgedanken der Erfindung wird zur Herstellung von Warmband
oder Warmbreitband aus austenitischen nichtrostenden Stählen die Wärmebe-
handlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit direkt aus der Walzhitze
vorgenommen, d.h. unmittelbar im Anschluß an den Walzvorgang unter Aus-
35 nutzung der Tatsache, daß die Temperaturen im Band so hoch sind, daß noch
keine Cr-Karbide ausgeschieden sind oder daß, ausgehend von den Walztem-

5 peraturen, nur sehr geringe Temperaturdifferenzen zu überwinden sind, um
Temperaturen zum Inlösungsgehen des Chroms einzustellen. Insgesamt wird
das Walzprodukt nicht mehr in einem separaten Wärmebehandlungsschritt lö-
sungsgeglüht, was eine Glühung von Raumtemperatur auf Lösungsglühtempe-
ratur einschließt, sondern unter Nutzung der Walzhitze und somit unter Einspa-
10 rung des energiereichen Glühvorgangs. Die Stähle können daher ohne nachge-
schaltete getrennt durchgeführte Wärmebehandlung, bestehend aus Lösungs-
glüh- und Abschreckbehandlung, unter Einsparung von Energie und Zeit herge-
stellt werden.

15 Erfindungsgemäß wird diese gewünschte relativ hohe Endwalztemperatur am
Ende der Fertigstraße dadurch erreicht, daß eine im Vergleich hierzu höhere
Einlauftemperatur des Gießprodukts in die Fertigstraße des Walzwerkes einge-
stellt wird, die oberhalb von 1.150°C, vorzugsweise oberhalb von 1.200°C, liegt.
Dann liegt das Temperaturniveau des Walzgutes trotz Temperaturgefälle wäh-
20 rend des Walzvorgangs stets oberhalb der Temperatur, bei der Cr-Karbide aus-
scheiden könnten. Um solche Einlauftemperaturen zu erreichen, wird das
Gießprodukt einer mehrstufigen, insbesondere zweistufigen, Erwärmung unter-
worfen, die eine Vorwärmstufe und eine Intensivheizstufe umfaßt.

25 Vorzugsweise wird die Endwalztemperatur des Walzgutes auf Temperaturen
oberhalb von 1.000°C, bevorzugt oberhalb von 1.050°C, eingestellt, d.h. auf
Temperaturen, bei denen das zur Karbidausscheidung neigende Chrom der
chromhaltigen nichtrostenden Stähle in Lösung ist. Die Endwalztemperatur soll
auf einem Niveau liegen, bei der noch keine Cr-Karbide ausscheiden, bei der
30 aber das Gefüge noch rekristallisiert. Der Begriff Endwalztemperatur bezieht
sich auf die Temperatur des Walzgutes im letzten oder in den letzten Gerüsten
der Fertigstraße. Anschließend, vorzugsweise im unmittelbaren Anschluß, wird
das Walzgut auf Temperaturen unterhalb von 600°C, bevorzugt unterhalb von
450°C, abgeschreckt, wobei eine Ausscheidung von insbesondere Cr-Karbid
35 unterdrückt wird. Insgesamt steht ein gewalztes, bereits wärmebehandeltes
Produkt zur Verfügung, das im Vergleich mit einem Produkt, das einer separa-

- 5 ten Lösungsglühung und einem Abschreckvorgang unterworfen wurde, den Vorteil der Energie- und Zeiteinsparung bei seiner Herstellung aufweist.

Vorteilhafterweise wird in der Vorwärmstufe die Temperatur des Gießproduktes auf Werte zwischen 1.000 bis 1.150°C eingestellt, wobei erst in der sich anschließenden Intensivheizzone die Temperatur auf Werte von oberhalb 1.200°C erhöht wird. Vorzugsweise wird die Vorwärmstufe in einem gas- oder ölbeheizten Ofen und die sich anschließende Intensivheizstufe in einem Induktionsofen oder in einer Induktivheizzone durchgeführt. Dies weist den besonderen Vorteil auf, daß die Vorwärmung in einem Rollenherdofen stattfinden kann, während der Aufheizschritt bis zu Temperaturen oberhalb 1.200°C auf eine induktive Heizzone verlagert wird. Damit wird verhindert, daß der Rollenherdofen zu sehr belastet wird, was ggf. zu seiner thermischen Zerstörung führen könnte. Im gas- oder ölbeheizten Vorwärmofen wird die Brammentemperatur auf Temperaturen zwischen 1.000 bis 1.150°C erhöht, ohne die Belastbarkeit der Ofenelemente zu überschreiten.

Um nachteilige Auswirkungen einer stark erhitzten Primärzunderschicht auf die Oberflächenqualität des Walzgutes zu vermeiden, wird vor der Einstellung der Einlauftemperatur die Gießproduktoberfläche, insbesondere die Brammenoberfläche, entzündert. Hierzu ist zwischen der Vorwärmstufe und der Intensivheizstufe eine Entzunderungs-Einrichtung vorgesehen. Die Einstellung der Einlauftemperatur erfolgt dann in der induktiven Intensivheizzone. Es wird auch vorgeschlagen, zusätzlich oder allein bereits vor dem Rollenherdofen der Vorwärmstufe eine Entzunderung durchzuführen, um die Rollen des Ofens vor Zunder und damit die Oberflächen der Brammen vor unerwünschten Zundermarkierungen zu schützen und den Wärmeübergang in die Bramme zu verbessern.

Als weitere Ausführungsform zur Einstellung der gewünschten hohen Endwalztemperatur wird vorgeschlagen, daß zusätzlich eine Erwärmung des Walzgutes im letzten Abschnitt der Fertigstraße, vorzugsweise induktiv, stattfindet.

5 Hierdurch wird gewährleistet, dass zum Ende des Walzvorgangs hin die Temperaturen des Walzgutes sicher auf Temperaturwerte, bei denen Rekristallisationsvorgänge ablaufen, gehalten werden.

10 Es wird als Weiterentwicklung vorgeschlagen, daß das Walzgut mit der definierten Endwalztemperatur durch eine sich an die Fertigstraße anschließende – vorzugsweise induktive- Heizstrecke geführt wird zum weiteren Halten auf Temperaturen, bei denen beschleunigt Rekristallisationsvorgänge stattfinden, und erst anschließend abgeschreckt wird. Dies weist den Vorteil auf, daß längere
15 Zeiten für wünschenswerte Rekristallisationsabläufe wegen der damit verbundenen Festigkeitsverminderung zur Verfügung gestellt werden. Diese Heizstrecke kann dann zur Anwendung kommen, wenn festgestellt wird, daß die gewünschte Endwalztemperatur trotz hoher Einlauftemperaturen nicht erreicht werden konnte, beispielsweise durch einen nicht gewollten ungünstigen Walzablauf.

20 Eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Temperatur-Einstellsystem eine Einrichtung zum Vorwärmen des Gießproduktes und eine Einrichtung zum Intensivheizen zur Einstellung der Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießproduktes in die
25 Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C , bevorzugt oberhalb von 1.200°C umfaßt, um eine gewünschte Endwalztemperatur (T_{we}) einzustellen, um eine Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze vornehmen zu können.

30 Hierbei sind die Mittel zur Einstellung der gewünschten hohen Endwalztemperatur Teil des Temperatur-Einstellsystems, d.h. durch Einstellung einer hohen Einlauftemperatur wird auch eine hohe Endwalztemperatur eingestellt unter Berücksichtigung des Temperaturgefälles beim Walzvorgang. Um den Vorwärmofen, der insbesondere ein Rollenherdofen ist, zu schonen, setzt sich ein solches Temperatur-Einstellsystem aus der Vorwärmeinrichtung und einer sich
35 anschließenden induktiven Intensivheizzone zusammen.

5 Zum Halten der Endwalztemperatur (T_{we}) nach dem Walzen ist dem Walzwerk eine Heizzone nachgeordnet. Diese Heizzone ist vorzugsweise induktiv beheizt; und es können Temperaturen oberhalb von 1.000°C eingestellt werden. Es kann sich auch um einen Tunnelofen handeln.

10 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Dabei sind neben den oben aufgeführten Kombinationen von Merkmalen auch Merkmale alleine oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich. Es zeigen:

15

Fig. 1 eine Anlage zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens nach der ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine Anlage nach dem Stand der Technik.

20

Fig. 1 zeigt eine Anlage zur Herstellung von Blechen oder Bändern aus mit Chrom und Nickel legierten Stahlsorten, welche ohne Abkühlung auf Raumtemperatur gewalzt und wärmebehandelt werden, so daß das Endprodukt bereits lösungsgeglüht und abgeschreckt zur Verfügung steht.

25

Eine solche Anlage 1 umfaßt eine Stranggießanlage 2, die hier schematisch mit Hilfe einer Pfanne 3 für die Stahlschmelze, einem Verteiler 4 sowie einer Kokille 5 dargestellt ist. Der endabmessungsnah gegossene Strang bzw. das Gießprodukt 6 wird vor dem Rollenherdofen bzw. Vorwärmofen 7 mit Hilfe einer Schere 8 in Brammen geschnitten, und diese treten dann in den Ofen 7 ein, um hier auf Temperaturen zwischen 1.000 bis 1.150°C erwärmt zu werden bzw. einen Temperaturausgleich zu erfahren. Die erwärmten Brammen durchlaufen eine Entzunderungseinrichtung 9, um anschließend in eine induktive Intensivheizzone 10 einzulaufen. Hier werden die Brammen in einem kurzen schnellen Erwärmprozeß auf Temperaturen in einem Intervall von 1.000-1.300°C, vorzugsweise oberhalb von 1.200°C, erhöht. Die in der Intensivheizzone 10 eingestellte

30

35

5 Temperatur muß ausreichen, um die gewünschten Endwalztemperaturen oberhalb von 1.000°C einzustellen. Ggf. kann auch eine Erwärmung auf Temperaturen um die 1.000°C ausreichen, sofern bei dem Walzvorgang nur ein sehr geringer Temperaturverlust stattfindet. Der Vorwärmofen 7 und die Intensivheizzone 10 bilden das Temperatur-Einstellsystem 11. Die Mittel zur Durchführung
10 der Wärmebehandlung sind der Vorwärmofen 7 und die Intensivheizzone 10 sowie die Kühlstrecke zum schnellen Abkühlen.

Nach Durchlauf der Intensivheizzone 10 werden die heißen Brammen nochmals entzündert (zweite Entzunderungseinrichtung 12) und in die Fertigstraße 13, die
15 hier aus sechs Gerüsten 13a-f besteht, eingeführt. Die Einlauftemperaturen liegen im Temperaturintervall von 1.050-1.250°C, vorzugsweise bei Temperaturen oberhalb von 1.200°. Temperaturen von 1.050°C sind ebenfalls einstellbar, sofern der Temperaturverlust in der Walzstraße gering ist und die gewünschten Endwalztemperaturen erreicht werden. Vor der zweiten Entzunderungseinrichtung
20 tung 12 ist eine Notschere 14 für Störfälle vorgesehen.

Während des Walzvorgangs nehmen die Temperaturen der Brammen durch Strahlung und Kühlung ab, sinken bis zum Ende der Walzstraße 13 aber nicht auf Temperaturen unterhalb von 1.000 bis 1.100°C, so daß das Chrom stets in
25 Lösung bleibt und sich keine Cr-Karbide auf den Korngrenzen des Gefüges ausscheiden können und eine vollständige Rekristallisation erfolgt. Anschließend tritt das Walzgut 15 in die Einrichtung zum Abkühlen 16 bzw. in eine Kühlstrecke ein, deren Kühlungsparameter so eingestellt sind, daß das Walzgut schnell auf Temperaturen in einem Intervall von 400-650°C, vorzugsweise unterhalb von 600°C, abgekühlt wird, um die gelösten Cr-Atome in Zwangslösung
30 zu halten. Bei der hier gezeigten Kühlstrecke handelt es sich um Kühlbalken 17 mit Wasserkühlung, andere Kühlungsarten sind ebenfalls denkbar. Anschließend wird das so gewalzte und bereits wärmebehandelte und somit korrosionsbeständige Band in einer Haspeleinrichtung 18 aufgehaspelt.

5 Fig. 2 stellt zum Vergleich eine Anlage zum Walzen aus der Gießhitze nach dem Stand der Technik dar, bei der das Band in einem separaten Prozeß einer Lösungsglühung unterworfen werden muß. Der Fig. 1 entsprechende Anlagenteile sind mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Zudem sind übliche Brammen- bzw. Bandtemperaturen, die in den einzelnen Anlagenteilen herrschen bzw. eingestellt werden, genannt. Bei einer solchen Anlage wird das
10 Gießprodukt 106 geschnitten und dann in einen Ausgleichsofen 107 geführt, um anschließend gewalzt zu werden. Die in einem separaten Anlagenteil mit Glühofen stattfindende Lösungsglühung mit sich anschließendem Abschreckvorgang ist nicht dargestellt.

15

Die Erfindung betrifft insbesondere austenitische nichtrostende Stähle, d.h. Stähle mit einem Massenanteil von mindestens 10,5% Cr und höchstens 1,2%C. Die Erfindung ist insbesondere auf nichtrostende Stähle gerichtet, bei denen eine interkristalline Korrosion durch Cr-Verarmung bei Ausscheidung von
20 Cr-Karbidern verhindert werden soll. Mit Hilfe des vorgeschlagenen Verfahrens wird erreicht, daß nichtrostende Edelstähle bereits nach Durchlauf einer Inline-Gieß- und Walzanlage im lösungsgeglühten Zustand und somit korrosionsbeständig vorliegen. Dies spart Energie und Zeit und damit Kosten. Die Prozeßkette zur Herstellung von nichtrostenden korrosionsbeständigen Stählen wird
25 verkürzt.

5

Patentansprüche:

10

1. Verfahren zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtrostenden Stählen, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) einem Walzvorgang in einem Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkristallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durchgeführt wird,

15

dadurch gekennzeichnet,

20

daß zur Einstellung der Endwalztemperatur (T_{we}) eine Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießprodukts in die Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C, bevorzugt oberhalb von 1.200°C, durch eine mehrstufige, insbesondere zweistufige, Erwärmung, die ein Vorwärmstufe und einen Intensivheizstufe umfasst, eingestellt wird und die Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze vorgenommen wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

30

daß die Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes (15) auf Werte eingestellt wird, bei denen noch eine vollständige dynamische Rekristallisation des Stahls erfolgt, und daß das Walzgut (15) nach dem letzten Stich in der Fertigstraße von der Endwalztemperatur (T_{we}) auf eine Temperatur (T_a) abgeschreckt wird, dass eine Ausscheidung der Cr-Karbide unterdrückt wird.

35

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes auf Temperaturen oberhalb von 1.000°C, vorzugsweise oberhalb von 1.050°C, eingestellt wird, und daß anschließend das Walzgut auf Temperaturen (T_a) unterhalb von 600°C, vorzugsweise unterhalb von 450°C, innerhalb von 20 s abgeschreckt wird.

10

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß in der Vorwärmstufe die Temperatur des Gießproduktes auf Werte zwischen 1.000 bis 1.150°C eingestellt wird und daß in der sich anschließenden Intensivheizzone die Temperatur auf Werte von oberhalb
15 1.200°C erhöht wird.

20

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Vorwärmstufe in einem gas- oder ölbeheizten Ofen (7) und die sich anschließende Intensivheizstufe in einer Induktionsheizzone (10) durchgeführt wird.

25

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen der Vorwärmstufe und der Intensivheizstufe eine Entzündung durchgeführt wird.

30

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß eine zusätzliche Erwärmung des Walzgutes im letzten Abschnitt der Fertigstraße (13), vorzugsweise induktiv, stattfindet, so daß während des Walzvorgangs die Temperatur im Bereich der dynamischen Rekristallisation gehalten wird.

35

- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut mit der definierten Endwalztemperatur (T_{we}) durch eine
sich an die Walzstraße anschließende Heizzone geführt wird zum weite-
ren Halten auf Temperaturen, bei denen die vollständige Rekristallisation
10 des Walzguts stattfindet, und erst anschließend abgeschreckt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit
15 unmittelbar aus der Walzhitze an einem endabmessungsnah gegosse-
nen Gießprodukt (6) aus der Gießhitze kommend durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Wärmebehandlung zur Verhinderung einer Korrosionsanfälligkeit
unmittelbar aus der Walzhitze an einem stranggegossenen und auf einer
Warmbreitbandwalzstraße gewalzten Walzprodukt durchgeführt wird.
11. Anlage (1) zur Herstellung von Warmband aus austenitischen nichtro-
stenden Stählen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der An-
sprüche 1 bis 10, wobei in einem ersten Schritt ein Gießprodukt (6) ei-
nem Walzvorgang in einem Walzwerk mit einer Fertigstraße unterworfen
wird und in einem zweiten Schritt eine Wärmebehandlung zur Verhinde-
25 rung einer Korrosionsanfälligkeit, insbesondere hinsichtlich einer interkri-
stallinen Korrosion aufgrund von Chromkarbid-Ausscheidungen, durch-
geführt wird, umfassend
eine Stranggießanlage (2) zur Herstellung eines Gießproduktes (6) sowie
ein Walzwerk (13) mit vorgeordnetem Temperatur-Einstellsystem (11)
und nachgeordneter Einrichtung zum Abkühlen (16) des Walzgutes (15),
30 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Temperatur-Einstellsystem (11) eine Einrichtung zum Vorwär-
- 35

5 men (7) des Gießproduktes und eine Einrichtung zum Intensivheizen (10) umfaßt zur Einstellung der Einlauftemperatur (T_{ein}) des Gießproduktes in die Fertigstraße des Walzwerkes oberhalb von 1.150°C, bevorzugt oberhalb von 1.200°C, zur Einstellung einer Endwalztemperatur (T_{we}) zur Vornahme der Wärmebehandlung direkt aus der Walzhitze.

10

12. Anlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einrichtung zum Abkühlen (16) des Walzgutes Mittel zum Abschrecken (16) des Walzgutes auf Temperaturen unterhalb von 600°C, vorzugsweise unterhalb von 450°C, zur Unterdrückung einer Ausscheidung von Cr-Karbiden bei der Abkühlung umfassen.

15

13. Anlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß diese nach dem Walzwerk eine Heizzone aufweist zum Halten der Endwalztemperatur (T_{we}) des Walzgutes auf Temperaturen oberhalb von 1.000°C, vorzugsweise oberhalb von 1.050°C.

20

14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,

25

daß diese Mittel zum weiteren Erwärmen des Walzgutes während des Walzens zur Einstellung einer Endwalztemperatur (T_{we}) aufweist.

15. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

30

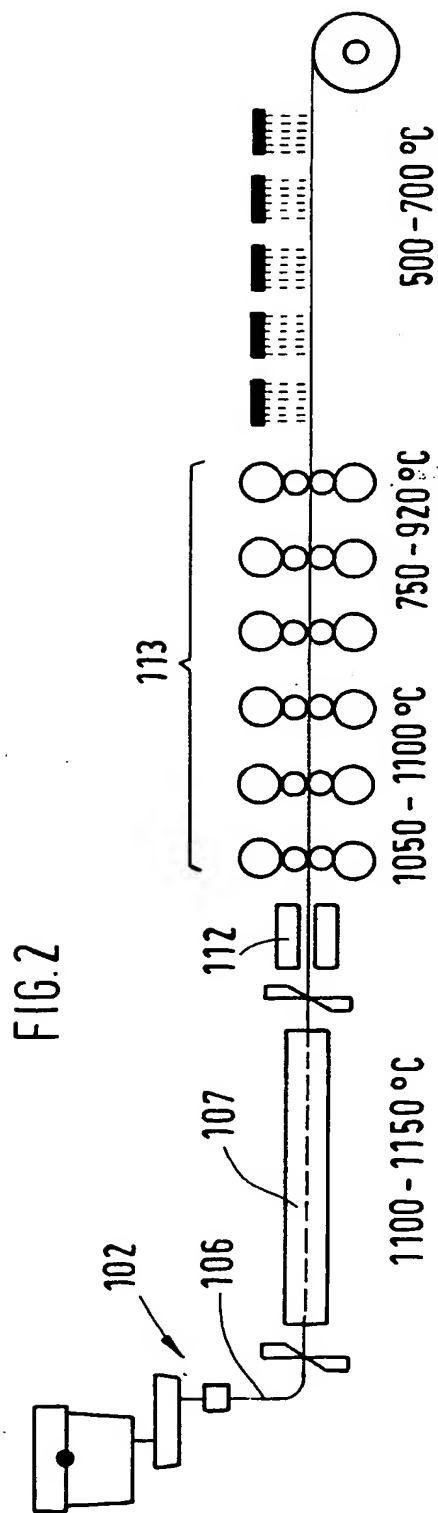
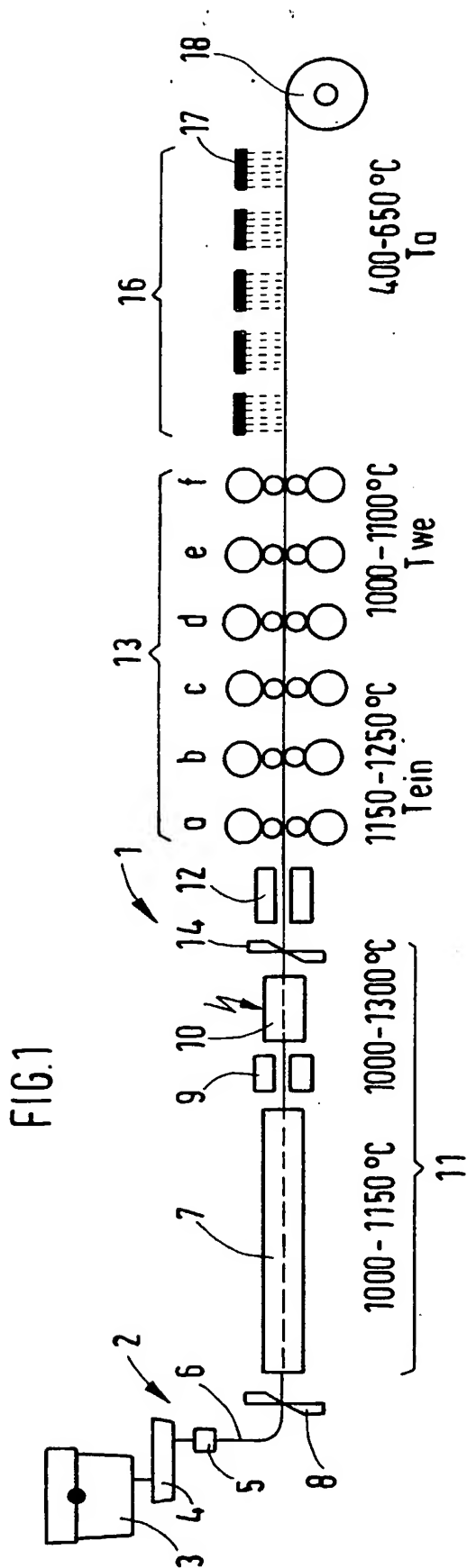
umfassend eine Stranggießmaschine (2) zum Gießen von endabmessungsnahen Gießprodukten (6);

eine Einrichtung (8) zum Abscheren des Gießproduktes (6) vor dem Temperatur-Einstellsystem (11),

35

wahlweise eine erste Entzunderungseinrichtung (9) zwischen der Einrichtung zum Vorwärmen (7) und der Einrichtung zum Intensivheizen (10),

- 5 eine zweite Entzunderungseinrichtung (12) zwischen dem Temperatur-Einstellsystem (11) und der Fertigstraße (13),
eine sich unmittelbar an die Fertigstraße (13) oder einen Temperatur-
halteofen anschließende Einrichtung zum schnellen Abkühlen (16) sowie
eine Einrichtung zum Aufhaspeln (18) des Bandes oder eine Einrichtung
10 zum Trennen und Stapeln des wärmebehandelten Walzgutes.
16. Anlage nach Anspruch 11,
umfassend
ein Temperatur-Einstellsystem zum Erwärmen von stranggegossenen
15 Brammen oder Knüppel, ggf. ein Vorwalzgerüst sowie eine sich anschließende Warmbreitbandwalzstraße oder Drahtstraße,
eine sich unmittelbar an die Warmbreitbandwalzstraße oder Drahtstraße
oder einen Temperaturhalteofen sich anschließende Einrichtung zum
schnellen Abkühlen sowie
20 eine Einrichtung zum Aufhaspeln des Bandes oder eine Einrichtung zum
Trennen und Stapeln oder Wickeln des wärmebehandelten Walzproduk-
tes.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B1/26 B21B1/46 C21D8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 937 512 A (KVAERNER METALS CONT CASTING) 25 August 1999 (1999-08-25) claim 1 ---	1-16
A	WO 98 26882 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ; CORNELISSEN MARCUS CORNELIS MA (NL); GR) 25 June 1998 (1998-06-25) claim 1 ---	1-16
A	US 6 053 996 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25) claim 1 ---	1-16
A	US 5 329 688 A (ARVEDI GIOVANNI ET AL) 19 July 1994 (1994-07-19) claim 1 --- -/--	1-16



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2003

Date of mailing of the international search report

26/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Gussem, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00119

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 743 125 A (KNEPPE GUENTER ET AL) 28 April 1998 (1998-04-28) claim 1	1-16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 205 (M-603), 3 July 1987 (1987-07-03) & JP 62 024803 A (KAWASAKI STEEL CORP), 2 February 1987 (1987-02-02) abstract	1-16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00119

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0937512	A	25-08-1999	EP 0937512 A1	25-08-1999
			GB 2334464 A, B	25-08-1999
			JP 11315325 A	16-11-1999
WO 9826882	A	25-06-1998	AU 725087 B2	05-10-2000
			AU 5349098 A	15-07-1998
			BR 9714411 A	18-04-2000
			CN 1244820 A	16-02-2000
			EP 0954392 A1	10-11-1999
			JP 2000512910 T	03-10-2000
			WO 9826882 A1	25-06-1998
			PL 334211 A1	14-02-2000
			SK 85299 A3	18-01-2000
			TR 9901967 T2	21-07-2000
			US 6533876 B1	18-03-2003
US 6053996	A	25-04-2000	NL 1000694 C2	08-01-1997
			AU 696987 B2	24-09-1998
			AU 6360096 A	30-01-1997
			BR 9609459 A	13-10-1999
			CA 2225752 A1	16-01-1997
			DE 69605424 D1	05-01-2000
			DE 69605424 T2	08-06-2000
			EP 0841993 A1	20-05-1998
			JP 2970941 B2	02-11-1999
			JP 10511609 T	10-11-1998
			KR 250074 B1	01-04-2000
			PL 324283 A1	11-05-1998
			RU 2138344 C1	27-09-1999
			SK 178997 A3	09-09-1998
			AT 187106 T	15-12-1999
			CZ 9704169 A3	17-03-1999
			WO 9701402 A1	16-01-1997
			ES 2140874 T3	01-03-2000
			ZA 9605576 A	29-01-1997
US 5329688	A	19-07-1994	IT 1244295 B	08-07-1994
			AT 106286 T	15-06-1994
			AU 644889 B2	23-12-1993
			AU 8100791 A	04-02-1992
			BG 60451 B1	28-04-1995
			BR 9106630 A	20-04-1993
			CA 2085223 A1	10-01-1992
			DE 69102280 D1	07-07-1994
			DE 69102280 T2	15-09-1994
			DK 541574 T3	22-08-1994
			EP 0541574 A1	19-05-1993
			ES 2055608 T3	16-08-1994
			FI 925907 A, B,	28-12-1992
			HU 63081 A2	28-07-1993
			HU 211120 B	30-10-1995
			WO 9200815 A1	23-01-1992
			JP 6503853 T	28-04-1994
			NO 924640 A, B,	07-01-1993
			RO 111166 B1	30-07-1996
			RU 2070584 C1	20-12-1996
			ZA 9105034 A	24-06-1992
			ZW 8091 A1	18-09-1991

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00119

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5743125	A	28-04-1998	DE 19538341 A1	13-03-1997
			AT 189627 T	15-02-2000
			CA 2184798 A1	07-03-1997
			CN 1150554 A ,B	28-05-1997
			DE 59604403 D1	16-03-2000
			EP 0761326 A1	12-03-1997
			ES 2142528 T3	16-04-2000
			JP 9122709 A	13-05-1997
			RU 2177844 C2	10-01-2002
			US 5910184 A	08-06-1999
			ZA 9607015 A	18-08-1997
JP 62024803	A	02-02-1987	JP 1671077 C	12-06-1992
			JP 3024281 B	02-04-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21B1/26 B21B1/46 C21D8/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21B C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 937 512 A (KVAERNER METALS CONT CASTING) 25. August 1999 (1999-08-25) Anspruch 1 ---	1-16
A	WO 98 26882 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ; CORNELISSEN MARCUS CORNELIS MA (NL); GR) 25. Juni 1998 (1998-06-25) Anspruch 1 ---	1-16
A	US 6 053 996 A (DEN HARTOG HUIBERT WILLEM ET AL) 25. April 2000 (2000-04-25) Anspruch 1 ---	1-16
A	US 5 329 688 A (ARVEDI GIOVANNI ET AL) 19. Juli 1994 (1994-07-19) Anspruch 1 ---	1-16
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Gussem, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
A	US 5 743 125 A (KNEPPE GUENTER ET AL) 28. April 1998 (1998-04-28) Anspruch 1 -----	1-16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 205 (M-603), 3. Juli 1987 (1987-07-03) & JP 62 024803 A (KAWASAKI STEEL CORP), 2. Februar 1987 (1987-02-02) Zusammenfassung -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0937512	A	25-08-1999	EP	0937512 A1		25-08-1999
			GB	2334464 A, B		25-08-1999
			JP	11315325 A		16-11-1999
WO 9826882	A	25-06-1998	AU	725087 B2		05-10-2000
			AU	5349098 A		15-07-1998
			BR	9714411 A		18-04-2000
			CN	1244820 A		16-02-2000
			EP	0954392 A1		10-11-1999
			JP	2000512910 T		03-10-2000
			WO	9826882 A1		25-06-1998
			PL	334211 A1		14-02-2000
			SK	85299 A3		18-01-2000
			TR	9901967 T2		21-07-2000
			US	6533876 B1		18-03-2003
US 6053996	A	25-04-2000	NL	1000694 C2		08-01-1997
			AU	696987 B2		24-09-1998
			AU	6360096 A		30-01-1997
			BR	9609459 A		13-10-1999
			CA	2225752 A1		16-01-1997
			DE	69605424 D1		05-01-2000
			DE	69605424 T2		08-06-2000
			EP	0841993 A1		20-05-1998
			JP	2970941 B2		02-11-1999
			JP	10511609 T		10-11-1998
			KR	250074 B1		01-04-2000
			PL	324283 A1		11-05-1998
			RU	2138344 C1		27-09-1999
			SK	178997 A3		09-09-1998
			AT	187106 T		15-12-1999
			CZ	9704169 A3		17-03-1999
			WO	9701402 A1		16-01-1997
			ES	2140874 T3		01-03-2000
			ZA	9605576 A		29-01-1997
US 5329688	A	19-07-1994	IT	1244295 B		08-07-1994
			AT	106286 T		15-06-1994
			AU	644889 B2		23-12-1993
			AU	8100791 A		04-02-1992
			BG	60451 B1		28-04-1995
			BR	9106630 A		20-04-1993
			CA	2085223 A1		10-01-1992
			DE	69102280 D1		07-07-1994
			DE	69102280 T2		15-09-1994
			DK	541574 T3		22-08-1994
			EP	0541574 A1		19-05-1993
			ES	2055608 T3		16-08-1994
			FI	925907 A, B,		28-12-1992
			HU	63081 A2		28-07-1993
			HU	211120 B		30-10-1995
			WO	9200815 A1		23-01-1992
			JP	6503853 T		28-04-1994
			NO	924640 A, B,		07-01-1993
			RO	111166 B1		30-07-1996
			RU	2070584 C1		20-12-1996
			ZA	9105034 A		24-06-1992
			ZW	8091 A1		18-09-1991

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5743125 A	28-04-1998	DE 19538341 A1	13-03-1997
		AT 189627 T	15-02-2000
		CA 2184798 A1	07-03-1997
		CN 1150554 A ,B	28-05-1997
		DE 59604403 D1	16-03-2000
		EP 0761326 A1	12-03-1997
		ES 2142528 T3	16-04-2000
		JP 9122709 A	13-05-1997
		RU 2177844 C2	10-01-2002
		US 5910184 A	08-06-1999
		ZA 9607015 A	18-08-1997
JP 62024803 A	02-02-1987	JP 1671077 C	12-06-1992
		JP 3024281 B	02-04-1991

THIS PAGE BLANK (USPTO)